



## Qu'est-ce qu'une étoile à neutrons ?

J. Margueron

### ► To cite this version:

| J. Margueron. Qu'est-ce qu'une étoile à neutrons ?. La Recherche, 2005, 389, pp.77. in2p3-00024714

**HAL Id: in2p3-00024714**

**<https://hal.in2p3.fr/in2p3-00024714>**

Submitted on 28 Sep 2005

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ASTRES

Qu'est-ce qu'une étoile à neutrons ?

Josiane Vivent, Nogent-sur-Vernisson

La recherche N 389, septembre 2005, p77

Une étoile minuscule, d'à peine 20 kilomètres de diamètre, mais dont la masse excède celle du Soleil ! La densité de ces astres est celle du noyau des atomes :  $10^{14}$  g/cm<sup>3</sup>. A titre de comparaison, il faudrait comprimer la tour Eiffel dans moins d'1 mm<sup>3</sup> pour atteindre la densité d'une étoile à neutrons. A ce niveau de compression, la matière n'est plus constituée d'atomes, mais d'électrons, de neutrons et de protons dont les proportions relatives varient du cours du temps. Et pour cause : lorsqu'un électron et un proton se rencontrent, ils se combinent, émettent un neutrino et forment un neutron. Les neutrinos sont presque pas soumis à la force gravitationnelle : ils sortent donc de l'étoile. Ainsi, la quantité d'électrons et de protons diminue progressivement tandis que celle de neutrons augmente. Elle passe de 60 à plus de 90%, d'où le nom de ces étoiles.

Dès leur formation, les étoiles à neutrons se refroidissent. Elles tournent et émettent en permanence, dans une seule direction, des ondes électromagnétiques (radio, rayons X ou gamma). A l'instar de la lumière d'un phare, ces rayons nous atteignent périodiquement si la Terre se trouve sur leur trajectoire. Dans ce cas seulement, elles sont détectables. Parce que, vue de la Terre, elles « clignotent », on les appelle des pulsars. Depuis leur découverte à la fin des années 1960, plus de 1 000 pulsars radio, 200 pulsars de rayons X et une dizaine en rayon gamma ont été identifiés dans notre galaxie.

Ces astres très compacts se forment à la suite d'une explosion d'étoile massive (supernova). On pense que toutes les étoiles possédant une masse comprise entre 8 et 30 masses solaires devraient finir leur vie en supernova et donner naissance à une étoile à neutrons. Cette idée a été confirmée en partie par l'observation en 1987 d'une supernova proche dans le nuage de Magellan (SN1987A). Ainsi, on a détecté pour la première fois les neutrinos qui accompagnent l'effondrement gravitationnel.

Mais, à ce jour, aucune étoile à neutrons n'a été observée à cet endroit du ciel. On suppose que la matière est encore trop dense pour laisser passer le rayonnement de l'étoile ou bien que la Terre n'est pas dans l'axe du pulsar. On espère tout de même observer prochainement le résidu de la supernova.

Jérôme Margueron, Institut de physique nucléaire, Orsay